

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 02 日
Application Date

申請案號：092114912
Application No.

申請人：賀陳弘、粘金重
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 8 日
Issue Date

發文字號：09220934550
Serial No.

Serial Nr.: 10/665,191

Art Unit:

03197-UPS



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Serial No.: **10/665,191**

Examiner:

Inventor: **Hong Hocheng and Chin Chung Nien**

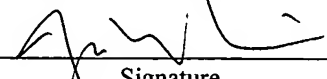
Filed: **September 16, 2003**

Art Unit:

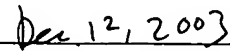
Title: **In-situ Monitoring Method And System For Mold Deformation In Nanoimprint**

Certificate of Mailing

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.



Signature




Date

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The above identified application claims the priority benefit of a Foreign Patent Application filing date under 35 USC 119. A certified copy of Taiwan Patent Application No. **092114912**, filed **June 2, 2003** is submitted herewith for filing.

Respectfully submitted,



Jason Z. Lin
Agent for Applicant(s)
Reg. No. 37,492
(408) 867-9757

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測的方法與系統
	英文	
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 賀陳弘 2. 粘金重
	姓名 (英文)	1. 2.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹市豐功里12鄰建中路100-19號 2. 新竹市明湖路648巷102弄59號
	住居所 (英文)	1. 2.
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 賀陳弘 2. 粘金重
	名稱或 姓名 (英文)	1. 2.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹市豐功里12鄰建中路100-19號 (本地址與前向貴局申請者不同) 2. 新竹市明湖路648巷102弄59號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 2.
	代表人 (中文)	1. 2.
	代表人 (英文)	1. 2.



四、中文發明摘要 (發明名稱：原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測的方法與系統)

本發明提供一種即時監測奈米壓印微影技術之模具形變的方法，其中該方法使用一資料庫，用以記錄暫時性資料，同時利用在該壓印微影技術之模具上製作監測記號，並在該壓印微影技術之模具的周圍設置發射源與監測裝置，以進行下列步驟：(A)在奈米壓印所使用的模具本體之較易觀測的位置，製作監測模具變形所需之記號；

(B)裝設發射源與監測裝置，以偵測模具之監測記號的變形量；(C)將上述偵測之變形量，轉換為輸出信號輸入至個人電腦處理，而個人電腦處理之暫時性資料則藉由資料庫加以記錄；(D)憑藉步驟(C)個人電腦處理之信號，發出控制訊號，以控制模具是否停止或令機台發出警報訊號。

伍、(一)、本案代表圖為：第 ____ 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測的方法與系統)

110 模 具
111 監 測 記 號
120 監 測 裝 置
140 發 射 源
150 個 人 電 腦
160 資 料 庫

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明係關於奈米壓印微影 (nanoimprint lithography) 之領域，特別係為在奈米壓印微影製程中，於模具本體製作監測記號，並利用發射源與監測裝置偵測該記號之變形情況，以作為奈米壓印微影製程是否該停止或令機台發出警報訊號之依據。

先前技術

隨著奈米技術之進展，使得在不同材料上，以奈米甚或以原子尺度之準確度，製成各種奈米結構的需求日益殷切。奈米製作技術可分為微接觸印刷 (micro-contact printing)、掃描探針技術 (scanning probe-based technique)、以及奈米壓印微影技術等。

而上述之技術，以奈米壓印微影技術被視為在公開可用以製作各種奈米尺度極大型集成系統 (ULSI system) 之技術中，最具低成本與高產出率潛在優勢之技術。該技術之優點為只需使用單次之微影步驟即可在大面積的晶片基板上，以單一模具重複進行相同奈米圖樣轉移與奈米結構之製作。且該技術之應用範圍相當廣泛，包含奈米電子、光學元件、高密度儲存裝置、奈米電磁裝置、生物裝置、傳感器、以及奈米機電元件等之製作。



五、發明說明 (2)

然而，奈米壓印微影技術雖有上述之優點與潛在優勢，但該技術目前仍停留於實驗室雛形機或少數研究用商品機之階段，未有真正符合產業界需求之實用商品化的機器出現。其原因為該技術現正面臨下述尚待解決之問題：如何提高製作多層元件能力所伴隨之對準問題、如何提昇製程產出率所衍生之大尺寸模具、高圖樣紋路密度模具、模具沾粘、高分子聚合物固化、壓印溫度與壓力和模具壽命等問題，以及與最終產品品質與產品有效性判斷有關之標準訂定問題等。而在上述奈米壓印微影技術之尚待解決的問題中，又以如何提昇製程產出率決定該技術是否可商品化之關鍵因素。

奈米壓印微影製程中，高製程產出率需相當快速之壓印速度，而在如此快速的壓印速度下，使用之模具若發生變形，則會造成所壓製之奈米結構與元件之均勻性不佳；甚且在相當快速的壓印速度下，若模具產生變形而製程操作人員又未即時察覺，無法即時停機處理時，則會產出大量有瑕疵之產品，導致製程產出率大幅下降。

先前技術判斷模具的變形，為利用力學計算方法建立微小元件的理論預測模型，以此模型模擬出模具微量變形之情形。但由於該模擬受理想與實際邊界條件差異的限制，會有較大之偏差，無法提供真正值得參考的資訊。甚



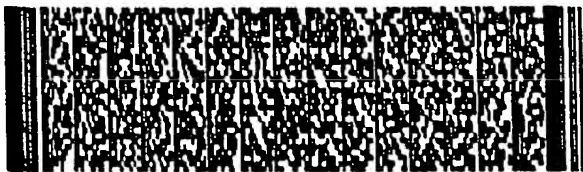
五、發明說明 (3)

且，當需要線上即時之模具變形資訊，作為製程控管自動化判斷依據時，此種藉由模擬手段求得之模具變形資料無法提供協助。

發明內容

本發明之目的為精確測量奈米壓印模具之變形，以獲得模具變形量之即時資訊，發展一種可直接定量測試和直觀顯示測量奈米壓印模具變形結果之線上即時偵測方法。如此，使得模具的變形量維持在奈米級之內的高精確度，以作為製程控管自動化之基礎，讓製程保有固定快速之水準，提高製程產出率。

在奈米壓印微影製程中，其後續壓印製作所需之圖樣元件的過程，因模具承受壓印所施加之外力、模具重複使用、或因其他外在因素，而造成模具整體產生變形時，會連帶使得製作於模具上之記號亦隨之改變。因此，為達到本發明之目的，本發明提供一種原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法使用一資料庫，記錄暫時性資料，以進行下列步驟：(A)在奈米壓印所使用的模具本體之較易觀測的位置，製作監測模具變形所需之記號；(B)裝設發射源與監測裝置，以偵測模具之監測記號的微量變形量；(C)將上述偵測之變形量，轉換為輸出信號輸入至個人電腦處理，而個人電腦處理之暫時性資料則



五、發明說明 (4)

藉由資料庫加以記錄；(D)憑藉步驟(C)個人電腦處理之信號，發出控制訊號，以控制模具是否停止或令機台發出警報訊號。

茲配合下列圖示和實施方式之說明，將本發明描述為更加清楚。

實施方式

第一圖為本發明之系統方塊示意圖。參考第一圖，該系統將監測裝置 120 裝設在奈米壓印微影機台之模具 110 周圍，該模具上製作有可偵測模具變形量之監測記號 111，並於模具 110 之周圍裝設發射源 140 與監測裝置 120，其中該發射源 140 發射之訊號會因監測記號 111 之變形量，而使得監測裝置 120 接收不等程度之訊號；之後，監測裝置 120 會將接收之訊號轉換為輸出信號，輸入至個人電腦 150 處理，而個人電腦 150 處理之暫時性資料則藉由資料庫 160 加以記錄。上述之發射源 140 可利用光學、電學、磁學、或電磁學方式所構成。

第二圖為本發明第一較佳實施方式之方塊示意圖。參考第二圖，該系統將監測裝置 220 裝設在奈米壓印微影機台之模具 210 周圍，該模具上製作有至少一個可偵測模具變形量之監測記號 211，並於模具 210 之周圍裝設光源 240



五、發明說明 (5)

與監測裝置 220，其中監測裝置 220偵測到之變形量會轉換為輸出信號，輸入至個人電腦 250處理，而個人電腦 250處理之暫時性資料則藉由資料庫 260加以記錄。上述之系統可在光源 240與模具 210間更進一步加入光調整器 230，調整光源 230至模具 210的入射光。上述之監測裝置可為光學監測裝置。

第三圖為本發明第二較佳實施方式之系統示意圖。參考第三圖，該系統將監測裝置 320裝設在奈米壓印微影機台之模具 310周圍，該模具 310上製作有至少一個可偵測模具變形量之監測記號 311，並於模具 310之周圍裝設雷射光源 340，其中監測裝置 320偵測到之變形量會轉換為輸出信號，輸入至個人電腦 350處理，而個人電腦 350處理之暫時性資料則藉由資料庫 360加以記錄。上述之系統可在雷射光源 340與模具 310間，更進一步加入分光鏡 330，以調整光源 340至模具 310的入射光特性。該分光鏡 330的鏡面可由鍍鋁薄膜或其他適當薄膜構成。

第四圖為本發明第三較佳實施方式之系統示意圖。參考第四圖，該系統將 CCD監測裝置 420裝設在奈米壓印微影機台之模具 410周圍，該模具 410上製作有至少一個可偵測模具變形量之監測記號 411，並於模具 410之周圍裝設光源 440，其中 CCD監測裝置 420偵測到之變形量會轉換為輸出信號，輸入至個人電腦 450處理，而個人電腦 450處理之暫



五、發明說明 (6)

時性資料則藉由資料庫 460 加以記錄。上述之系統可在光源 440 與模具 410 間更進一步加入衰減器 430 與反射裝置 435，以調整光源 440 至模具 410 的入射光特性。上述之反射裝置 435 可由具有高反射率之鏡面構成，該鏡面可由鍍鋁薄膜或其他適當薄膜所構成。

本發明使用一資料庫，用以記錄暫時性資料，第五圖係本發明方法之流程圖，參考第五圖，說明下列步驟：(A) 設置一模具，並於該模具本體上製作至少一個監測記號；(B) 於模具外圍設置至少一監測裝置與至少一發射源；(C) 於奈米壓印微影製程前，進行發射源對監測記號之投射，並以監測裝置獲得至少一條干涉條紋，將該干涉條紋轉換為輸出信號，輸入至個人電腦處理，並由資料庫記錄為參考條紋；(D) 於壓印模具開始與壓印材料接觸至完成整體壓印過程，進行複數次光源對監測記號之投射，將投射後偵測到之複數條干涉條紋轉換為輸出信號，輸入至個人電腦處理，並由資料庫記錄；(E) 將資料庫內之干涉條紋與參考條紋做比較；以及 (F) 將步驟 (E) 之比較結果，經由判斷步驟，發出控制訊號，以控制模具是否停止，或令機台發出警報訊號，亦或者繼續偵測。

上述之具監測記號之模具，不僅可用於壓印製程，更可直接用於模具變形之監測。



五、發明說明 (7)

第六圖係本發明之具變形監測記號之壓印模具。參考第六圖，該模具 610 上製作有至少一個變形監測記號 611，且該監測記號可製作於模具本體之任一處。

然，以上所述者，僅為本發明之較佳實施方式而已，當不能以此限定本發明實施之範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。



圖式簡單說明

第一圖為本發明之方塊示意圖。

第二圖為本發明第一較佳實施方式之方塊示意圖。

第三圖為本發明第二較佳實施方式之系統示意圖。

第四圖為本發明第三較佳實施方式之系統示意圖。

第五圖係本發明方法之流程圖。

第六圖係本發明之具變形監測記號之壓印模具。

110 模具
111 監測記號
120 監測裝置
140 發射源
150 個人電腦
160 資料庫

210 模具
211 監測記號
220 監測裝置
230 光調整器
240 光源
250 個人電腦
260 資料庫

310 模具
311 監測記號



圖式簡單說明

320 監測裝置

330 分光鏡

340 雷射光源

350 個人電腦

360 資料庫

410 模具

411 監測記號

420 CCD監測裝置

430 衰減器

435 反射裝置

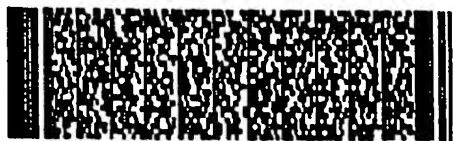
440 光源

450 個人電腦

460 資料庫

610 模具

611 監測記號



六、申請專利範圍

1. 一種原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法使用一資料庫，用以記錄暫時性資料，以進行下列步驟：

(A)設置一模具，並於該模具本體上製作至少一個監測記號；

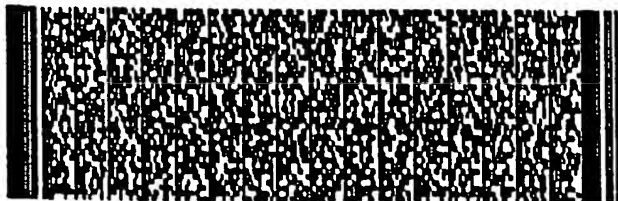
(B)於模具外圍設置至少一監測裝置與至少一發射源；

(C)於奈米壓印微影製程前，進行發射源對監測記號之投射，並以監測裝置獲得至少一條干涉條紋，將該干涉條紋轉換為輸出信號，並由資料庫記錄為參考條紋；

(D)於壓印模具開始與壓印材料接觸至完成整體壓印過程，進行複數次光源對監測記號之投射，並將投射後偵測到之複數條干涉條紋轉換為輸出信號，輸入資料庫記錄；

(E)將資料庫內之干涉條紋與參考條紋做比較；以及

(F)將步驟(E)之比較結果，經由判斷步驟，發出控制訊號。



六、申請專利範圍

- 2.如申請專利範圍第1項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟（A）之模具為用來製作微型結構之模具。
- 3.如申請專利範圍第1項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟（A）之模具為用來製作微尺度圖樣之模具。
- 4.如申請專利範圍第1項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟（B）之監測裝置為光學監測裝置。
- 5.如申請專利範圍第4項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法之光學監測裝置為CCD監測裝置。
- 6.如申請專利範圍第1項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟（B）之發射源利用光學方式所構成。
- 7.如申請專利範圍第6項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法在利用光學方式所構成之發射源與模具間，加入光調整器。



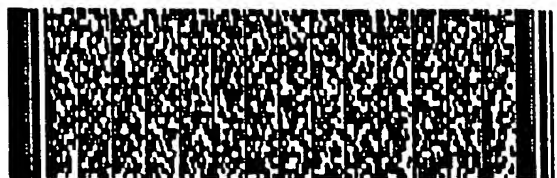
六、申請專利範圍

- 8.如申請專利範圍第7項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法之光調整器為分光鏡。
- 9.如申請專利範圍第7項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法之光調整器為衰減器。
- 10.如申請專利範圍第6項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法利用光學方式所構成之發射源為雷射光源。
- 11.如申請專利範圍第1項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟（B）之發射源利用電學方式所構成。
- 12.如申請專利範圍第1項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟（B）之發射源利用磁學方式所構成。
- 13.如申請專利範圍第1項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟（B）之發射源利用電磁學方式所構成。



六、申請專利範圍

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟 (C) 之資料庫透過個人電腦處理。
15. 如申請專利範圍第 1 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟 (F) 之控制訊號用以停止模具運作。
16. 如申請專利範圍第 1 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟 (F) 之控制訊號用以使機台發出警報訊號。
17. 如申請專利範圍第 1 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測方法，其中該方法步驟 (F) 之控制訊號用以使監測裝置繼續偵測。
18. 一種原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，該系統包括：
 - 一模具，並於該模具本體上製作至少一個監測記號；
 - 至少一發射源，設置於該模具之外圍；
 - 一監測裝置，設置於該模具之外圍；



六、申請專利範圍

一資料庫，記錄暫時性的資料，該資料庫包含至少一個處理即時偵測該模具之監測記號的程式碼，其中該程式碼執行下列步驟：

(A)於奈米壓印微影製程前，進行發射源對監測記號之投射，並以監測裝置獲得至少一條干涉條紋，將該干涉條紋轉換為輸出信號輸入至個人電腦處理，並由資料庫記錄為參考條紋；

(B)於壓印模具開始與壓印材料接觸至完成整體壓印過程，進行複數次發射源對監測記號之投射，並將投射後偵測到之複數條干涉條紋轉換為輸出信號，並由資料庫記錄；

(C)將資料庫內之干涉條紋與參考條紋做比較；以及

(D)將步驟(C)之比較結果，經由判斷步驟，發出控制訊號。

19.如申請專利範圍第18項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之模具為用來製作微型結構之模具。



六、申請專利範圍

- 20.如申請專利範圍第18項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之模具為用來製作微尺度圖樣之模具。
- 21.如申請專利範圍第18項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之監測裝置為光學監測裝置。
- 22.如申請專利範圍第21項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之光學監測裝置為CCD監測裝置。
- 23.如申請專利範圍第18項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之發射源利用光學方式所構成。
- 24.如申請專利範圍第23項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統在利用光學方式所構成之發射源與模具間，加入光調整器。
- 25.如申請專利範圍第24項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之光調整器為分光鏡。



六、申請專利範圍

26. 如申請專利範圍第 24 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之光調整器為衰減器。
27. 如申請專利範圍第 23 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統利用光學方式所構成之發射源為雷射光源。
28. 如申請專利範圍第 18 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之發射源利用電學方式所構成。
29. 如申請專利範圍第 18 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之發射源利用磁學方式所構成。
30. 如申請專利範圍第 18 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之發射源利用電磁學方式所構成。
31. 如申請專利範圍第 18 項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統之資料庫透過個人電腦處理。



六、申請專利範圍

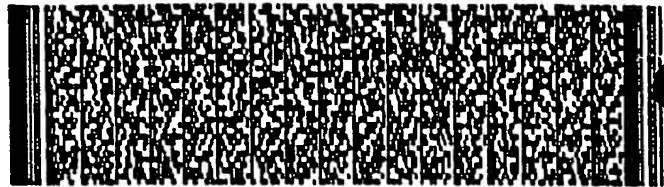
- 32.如申請專利範圍第18項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統資料庫之程式碼所執行之步驟（D）的控制訊號，用以停止模具運作。
- 33.如申請專利範圍第18項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統資料庫之程式碼所執行之步驟（D）的控制訊號，用以使機台發出警報訊號。
- 34.如申請專利範圍第18項所述之原位式奈米壓印微影技術之模具變形監測系統，其中該系統資料庫之程式碼所執行之步驟（D）的控制訊號，用以使監測裝置繼續偵測。



第 1/21 頁



第 2/21 頁



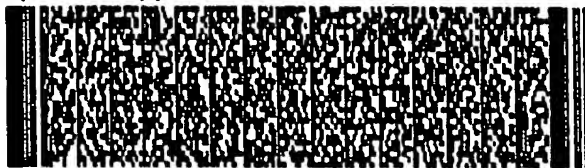
第 3/21 頁



第 4/21 頁



第 5/21 頁



第 5/21 頁



第 6/21 頁



第 6/21 頁



第 7/21 頁



第 7/21 頁



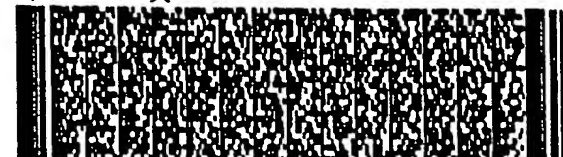
第 8/21 頁



第 8/21 頁



第 9/21 頁



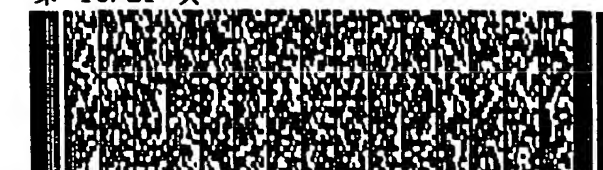
第 9/21 頁



第 10/21 頁



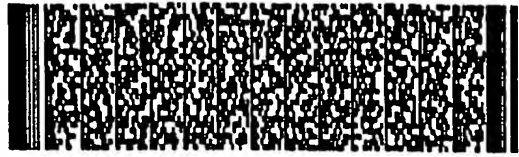
第 10/21 頁



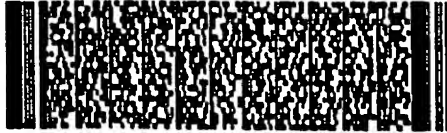
第 11/21 頁



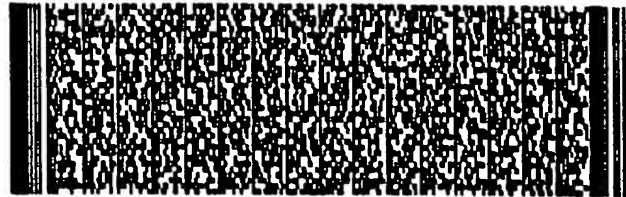
第 12/21 頁



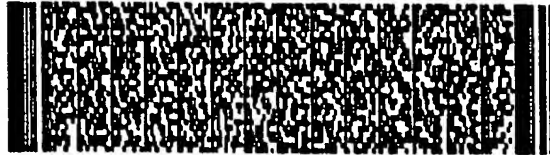
第 13/21 頁



第 14/21 頁



第 15/21 頁



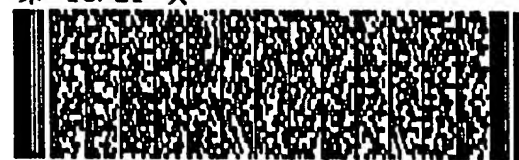
第 16/21 頁



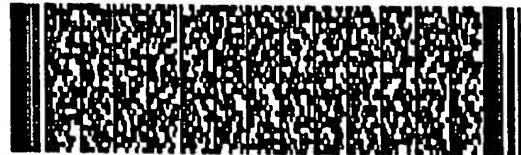
第 17/21 頁



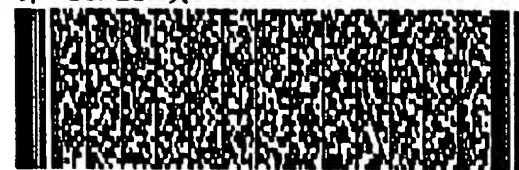
第 18/21 頁



第 18/21 頁



第 19/21 頁

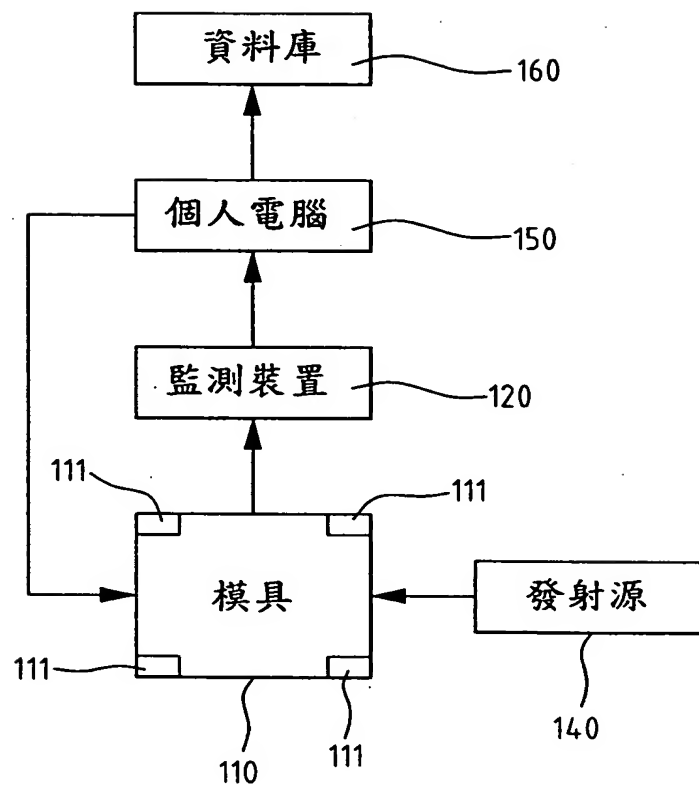


第 20/21 頁

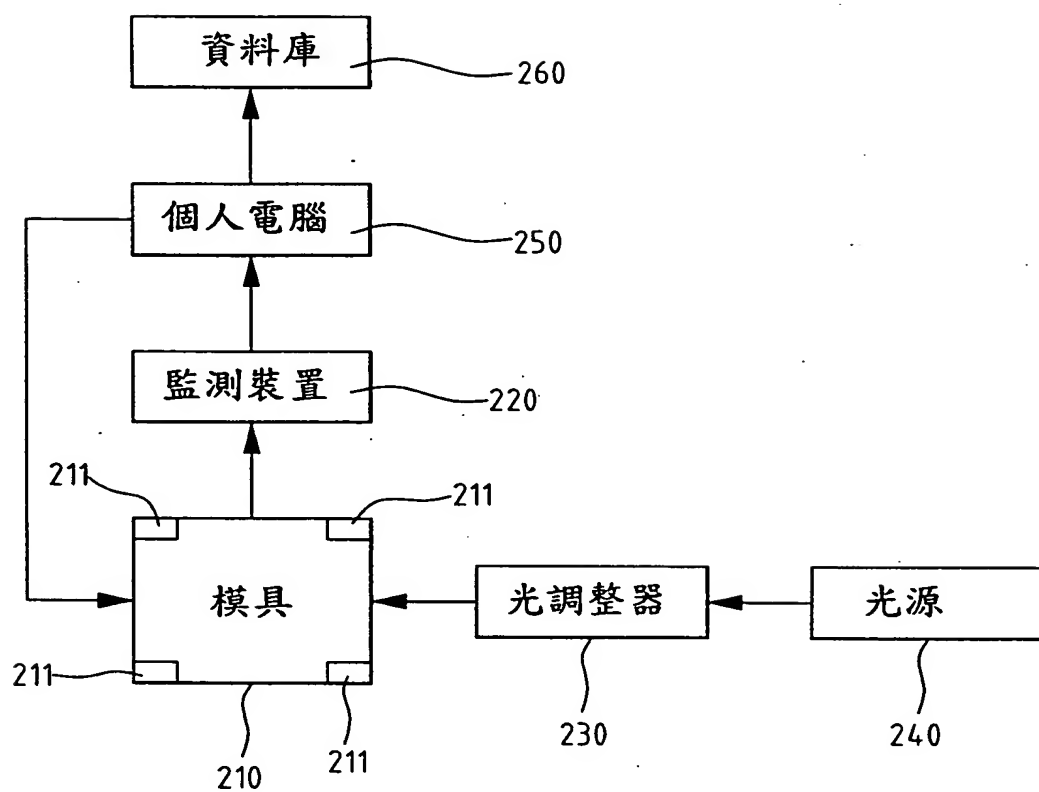


第 21/21 頁

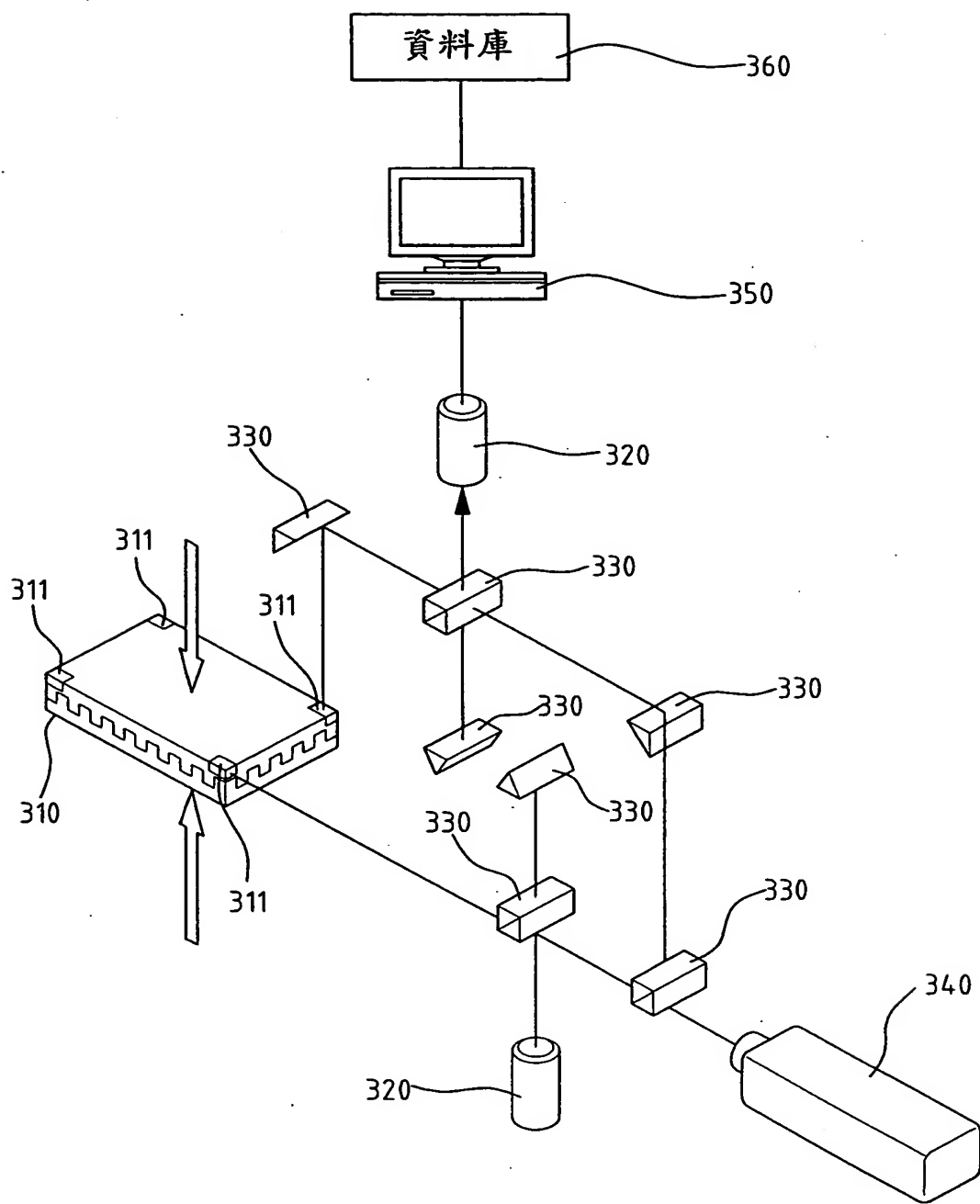




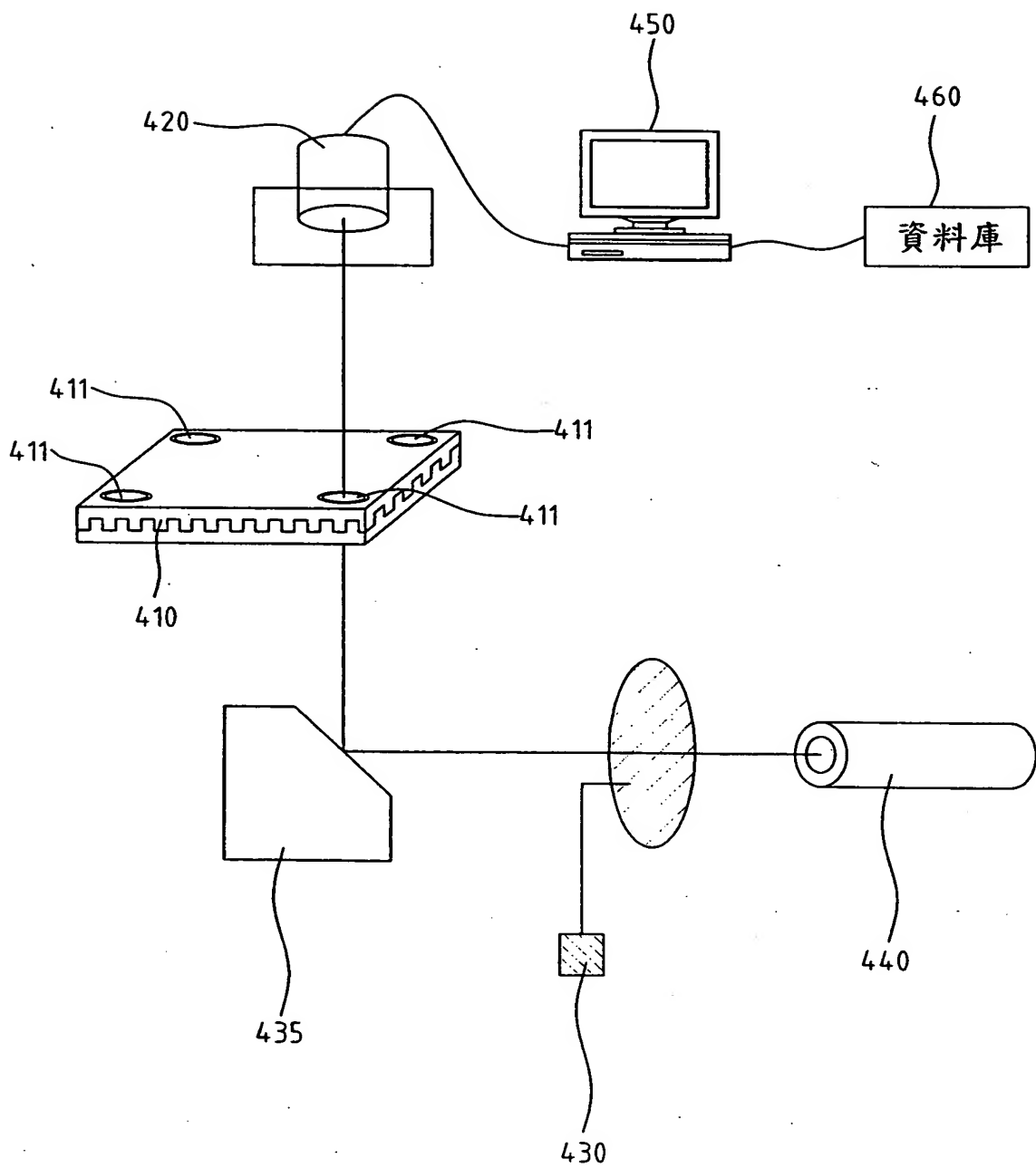
第一圖



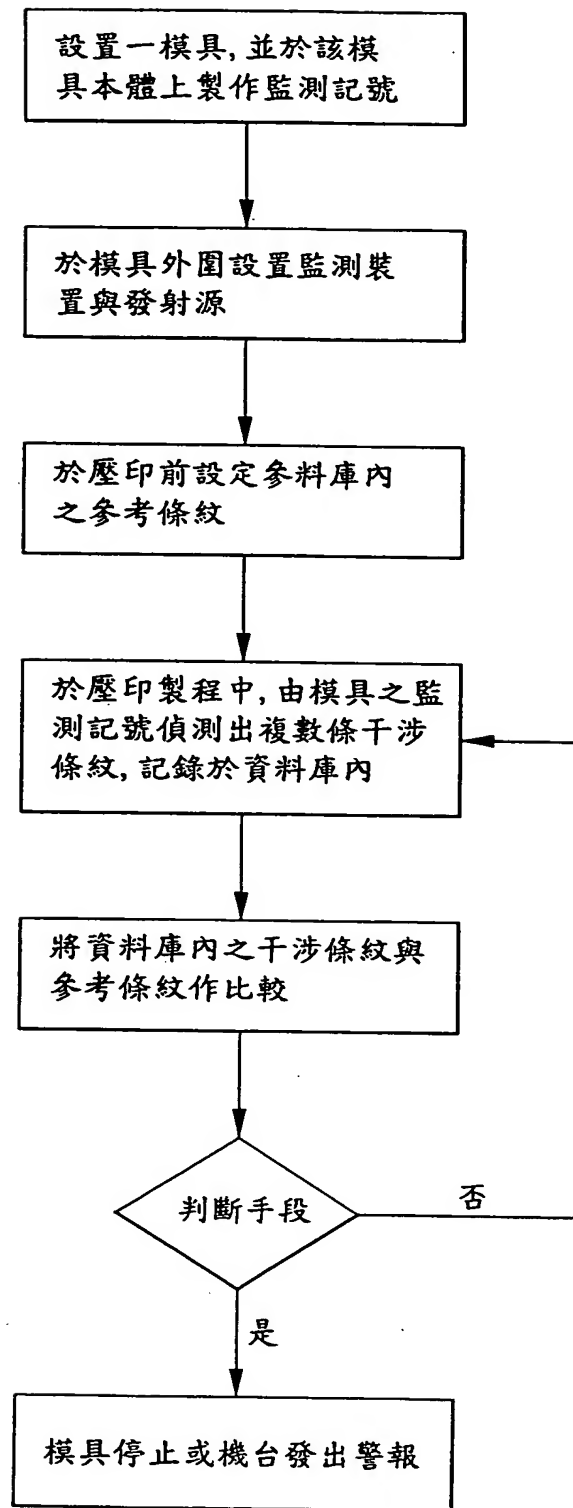
第二圖



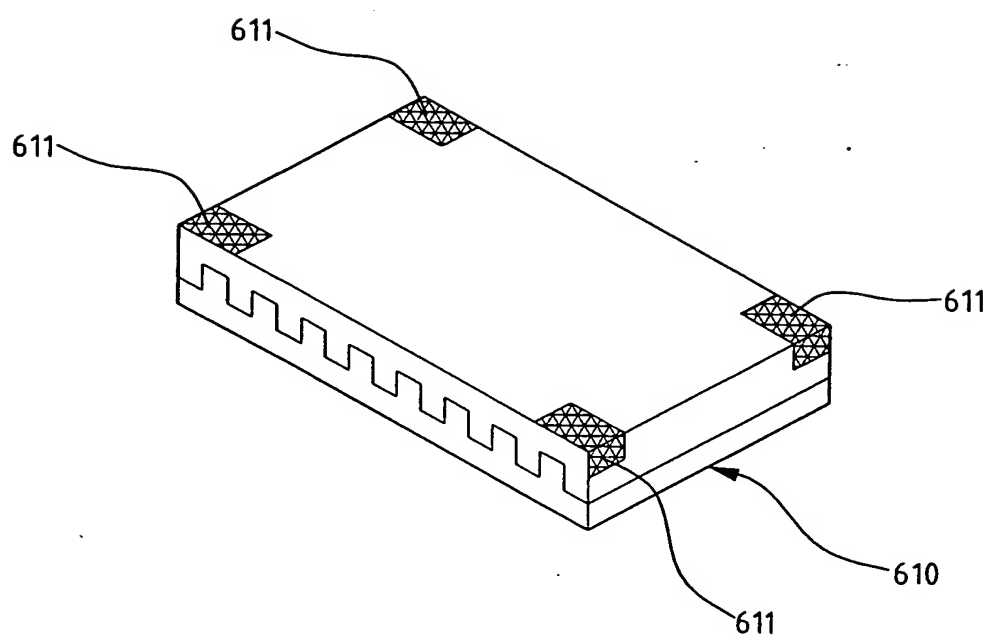
第三圖



第四圖



第五圖



第六圖